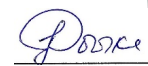


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИТЭУ

 И.А. Рычка

« 24 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные микроконтроллерные системы»

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» студентов очной формы обучения, профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н:

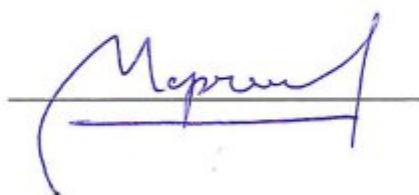


(подпись)

М.А. Мищенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»
Протокол №6 от « 24 » февраля 2025 года.

« 24 » февраля 2025 г



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Современные микроконтроллерные системы» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», предусмотренной Учебным планом ФГОУ ВПО «КамчатГТУ».

Целью освоения дисциплины «Современные микроконтроллерные системы» является изучения теоретических и практических основ построения, функционирования локальных систем управления, контроля, регулирования на основе микроконтроллеров и программируемых логических контроллеров. **Задачами** изучения дисциплины «Современные микроконтроллерные системы» является дать студенту теоретические и практические знания по построению и эксплуатации локальных систем управления, контроля, регулирования на основе микроконтроллеров и программируемых логических контроллеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

– способность осуществлять сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в профессиональной деятельности (ПК-1).

Наименование компетенции при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателей освоения
ПК-1	Способность осуществлять сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} : Знает цели и задачи проводимых исследований, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ИД-2 _{ПК-1} : Умеет применять нормативную документацию в деятельности профессиональной. ИД-3 _{ПК-1} : Владеет навыками применения методов анализа научно-технической информации в профессиональной деятельности.	Знать: – цели и задачи проводимых исследований, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	З(ПК-1)1
			Уметь: – применять нормативную документацию в деятельности профессиональной.	У(ПК-1)1
			Владеть: – навыками применения методов анализа научно-технической информации в профессиональной деятельности.	В(ПК-1)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Современные микроконтроллерные системы» ориентирован на подготовку бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Данная дисциплина относится к блоку Б1.В – дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Тема 1: История, назначение, функции, требования, место ПЛК в системах управления.	3	1	1.0	-	-	1.0	Опрос	
Тема 2: Среда разработки STEP 7-Micro/Win32.	9	5	2.0	-	2.0	2.0	Опрос	
Тема 3: Обзор ПЛК фирмы SIEMENS	10	2	1.0	-	1.0	2.0	Опрос, ПЗ	
Тема 4: Основные концепции программирования CPU S7-200	15	5	2.0	-	3.0	2.0	Опрос, ПЗ	
Тема 5: Память CPU. Типы данных и способы адресации	15	7	2.0	-	4.0	3.0	Опрос, ПЗ	
Тема 6: CPU и конфигурация входов/выходов	14	6	2.0	-	3.0	3.0	Опрос, ПЗ	
Тема 7: Команды SIMATIC	14	6	2.0	-	3.0	5.0	Опрос, ПЗ	
Тема 8: Аналоговые модули	14	6	2.0	-	3.0	3.0	Опрос, ПЗ	
Тема 9: Сетевые средства CPU S7-200	14	6	2.0	-	3.0	3.0	Опрос, ПЗ	
Экзамен	2							
Всего	72	48	16		32	24		

*ПЗ – практическое задание, РЗ – решение задач, КС – конкретная ситуация

4.2 Описание содержания дисциплины

Тема 1: История, назначение, функции, требования, место ПЛК в системах управления

Рассматриваемые вопросы:

Назначение и функции PLC в системах управления. Требования к контроллеру. Составные части PLC. Рабочий цикл. Стандарт IEC 61131. Программирование. Интеграция PLC в систему управления предприятием. Место PLC в системе управления. Распределённые системы управления. Требования техники безопасности

СРС по теме 1

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Тема 2: Среда разработки STEP 7-Micro/Win32

Рассматриваемые вопросы:

Среда разработки STEP 7-Micro/WIN 32. Установка коммуникационного соединения. Языки программирования. Редакторы LAD /STL/ FBD. Символьная и абсолютная адресация. Работа над проектом в STEP 7-Micro/WIN 32 (управление входами-выходами).

СРС по теме 2

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 3: Обзор ПЛК фирмы SIEMENS

Рассматриваемые вопросы:

Архитектурные и структурные особенности программируемых логических контроллеров фирмы SIEMENS. Сравнение технических характеристик микроконтроллеров S7-200. Основные компоненты микроконтроллера S7-200. Технические характеристики S7-300, 400. Соглашения для команд S7-200. Команды SIMATIC. Концепции и соглашения для программирования в STEP 7– Micro/WIN 32 Допустимые диапазоны для CPU S7-200. Битовые логические команды SIMATIC.

СРС по теме 3

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 4: Основные концепции программирования CPU S7-200

Рассматриваемые вопросы:

Концепции программы S7-200. Концепции языков программирования и редакторов S7-200. Основные элементы для построения программы. Отладка и контроль программы. Обработка ошибок CPU S7-200. Команды SIMATIC для операций сравнения.

СРС по теме 4

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 5: Память CPU. Типы данных и способы адресации

Рассматриваемые вопросы:

Прямая адресация областей памяти CPU. Косвенная адресация областей памяти CPU в SIMATIC. Хранение данных в CPU S7-200. Сохранение данных в постоянной памяти с помощью программы. Использование модуля памяти для хранения программы. Команды SIMATIC. Таймерные команды SIMATIC.

СРС по теме 5

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 6: CPU и конфигурация входов/выходов

Рассматриваемые вопросы:

Локальные входы/выходы и входы/выходы расширения. Использование выбираемого входного фильтра для подавления помех. Распознавание импульсов. Использование таблицы выходов для конфигурирования состояний выходов. Фильтр аналоговых входов. Скоростные входы/выходы. Аналоговые потенциометры.

СРС по теме 6

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 7: Команды SIMATIC

Рассматриваемые вопросы:

Логические команды SIMATIC. Арифметические команды SIMATIC над вещественными числами. Команды SIMATIC с числовыми функциями. Команды SIMATIC для пересылки. Табличные команды SIMATIC. Команды SIMATIC для сдвига и циклического сдвига.

СРС по теме 7

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 8: Аналоговые модули

Рассматриваемые вопросы:

Область применения аналоговых модулей. Способы представления аналоговых величин. Адресация и формат данных аналоговых входов и выходов. Примеры программы обработки аналоговых величин.

СРС по теме 8

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 9: Сетевые средства CPU S7-200

Рассматриваемые вопросы:

AS - интерфейс, Profibus и Ethernet. Общая характеристика. Способы подключения датчиков, исполнительных устройств и модулей расширений.

СРС по теме 9

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Команды SIMATIC

Задание: Познакомиться со структурной схемой микроконтроллера SIEMENS S7-200, основными блоками.

Лабораторная работа №2. ПЛК SIEMENS S7-200

Задание: Познакомиться с системой и принципами программирования программатора CPU S7-200. SIMATIC LAD. STEP7MicroWin4Sp2 [4,7].

Лабораторная работа № 3. Программатор CPU S7-200

Задание: Познакомиться с системой и принципами программирования программатора CPU S7-200. SIMATIC LAD. STEP7MicroWin4Sp2 [4,7].

Лабораторная работа № 4. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую битовые операции и команды сравнения.

Лабораторная работа № 5. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую операции присваивания и математические операции.

Лабораторная работа № 6. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую математические операции с плавающей точкой и команды преобразования.

Лабораторная работа № 7. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую таймерные команды.

Лабораторная работа № 8. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую операции счета.

Лабораторная работа № 9. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую команды формирования таблиц и операции цикла.

Лабораторная работа № 10. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую импульсные режимы PTO и PWM.

Лабораторная работа № 11. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую режимы прерываний.

Лабораторная работа № 12. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую информацию с аналоговых входов.
Подготовка к экзамену.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по

дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Структура МК-системы управления.
2. Архитектурные и структурные особенности программируемых логических контроллеров фирмы SIEMENS.
3. Назначение основных блоков, входных и выходных сигналов.
4. Технические характеристики S7-200, 220, 300, 400.
5. Организация L, V, T, C, I, Q, AI, AQ памяти.
6. Способы адресации: прямая, непосредственная и косвенная адресация.
7. Форматы команд и данных.
8. Битовые логические команды SIMATIC.
9. Таймерные команды SIMATIC.
10. Команды SIMATIC для операций счета.
11. Команды SIMATIC для пересылки.
12. Арифметические команды SIMATIC.
13. Команды SIMATIC для выполнения преобразований.
14. Команды SIMATIC формирования работы с таблицами.
15. Команды SIMATIC для организации циклических операций.
16. Организация импульсного режима РТО.
17. Организация импульсного режима PWM.
18. Команды SIMATIC для использования прерываний.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Иванов В. Э. Каримов И. К., Чье Ен Ун Программирование промышленных контроллеров LOGO! И S7-200. Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2018. – 116 с.

7.2 Дополнительная литература

2. Алексеев Н. А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов, 2008г. (98).

3. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: учеб. пособие, 2013г. (86).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Музылёва И.В. Преподавательский сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cifra.studentmiv.ru/plk/simatic-s7-200/> (дата обращения: 17.04.2019).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ по каждой из тем, групповых и индивидуальных консультаций по

отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению теоретических основ дисциплины. На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объём информации по теме. Только посещение лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и экзамену. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

Практические задания по темам выполняются на лабораторных занятиях в компьютерном классе. Если лабораторные занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии. **Самостоятельная работа** студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателя. Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Современные микроконтроллерные системы» не предусмотрено.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование в электронной информационной образовательной среде.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор MicrosoftWord;
- электронные таблицы MicrosoftExcel;
- презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;
- среда разработки STEP7 MicroWin.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации и промежуточная аттестация выполняются в специализированной лаборатории микропроцессорного моделирования (аудитория № 2-320) кафедры «Системы управления».